

## Wasch- und Spülverfahren für eine Waschmaschine

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Verbesserung der Waschwirkung  
5 von in einer Waschmaschine mit einer Wäschetrommel, die während des Wasch-  
und Spülprozesses zeitweise mit wechselnden Drehzahlen und -richtungen ange-  
trieben wird, zu waschender und wenig empfindlicher Wäsche, wobei in einer  
Phase intensiver Wäschedurchflutung die Wäschetrommel in der einen Drehrich-  
10 tung auf eine Drehzahl deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl – sogenanntes  
Wasch-Schleudern – und in der anderen Drehrichtung auf eine Drehzahl deutlich  
unterhalb der Anlegedrehzahl beschleunigt wird. Die Anlegedrehzahl ist diejenige  
Drehzahl, bei der die Wäschestücke durch die verursachte Fliehkraft gerade be-  
ginnen an der Trommelwand zu haften.

Ein derartiges Verfahren ist aus EP 0 618 323 A1 bekannt. Bei diesem Verfahren  
15 sollen die Textilien während des Wasch- und/oder Spül-Betriebes bei einer Dreh-  
zahl deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl Wasser aufnehmen, das dann beim  
Betrieb bei einer Drehzahl deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl wieder aus den  
Textilen ausgetrieben wird. Die Drehzahl und Drehrichtung ist für eine vorhandene  
Schöpfvorrichtung derart gewählt, dass diese Schöpfvorrichtung zusätzlich die  
20 Wasseraufnahme der Textilien unterstützt. Somit wird bei diesem bekannten Ver-  
fahren eine gute Durchflutung der Wäsche erreicht. Eine Schwäche dieses Verfah-  
ren wirkt sich insbesondere bei großen Wäschebeladungen aus. Dabei wird näm-  
lich eine nur geringe Wäschemechanik auf die Wäschestücke ausgeübt. Beim Be-  
trieb der Wäschetrommel bei Drehzahlen deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl  
25 führt die Wäsche eine sogenannte Rollbewegung aus. Die Wäschemechanik, be-  
stehend aus Stauchung und Reibung zwischen den einzelnen Wäschestücken ist  
im bekannten Verfahren während des Betriebs mit Drehzahlen deutlich unterhalb  
der Anlegedrehzahl erheblich vermindert. Beim Antrieb der Wäschetrommel ober-  
halb der Anlegedrehzahl fehlt sie sogar ganz, da die einzelnen Wäschestücke fest  
30 an der Wäschetrommelwand anliegen.

Solche oder ähnliche Verfahren sind aufgrund der verfahrensbedingten reduzierten Wäschemechanik zum Waschen besonders empfindlicher oder nur handwaschbarer Textilien geeignet.

5 Ein Verfahren zur intensiven Durchflutung der Wäsche ist auch aus DE 37 41 177 A1 bekannt. Der dort beschriebene Verfahrensablauf zeigt eine Schwäche bei der Wäscheumverteilung von Wäschestücken insbesondere großer Wäschebeladungen, also das gezielte Umlagern innenliegender Stücke in den äußeren Bereich des Wäschepostens und umgekehrt während des Wasch- und/oder Spülprozesses.

10 Bei den bekannten Verfahren wird auf Kosten einer verbesserten Wäshedurchflutung eine reduzierte Wäschemechanik auf die zu waschende Wäsche ausgeübt. Insbesondere bei wenig empfindlicher Wäsche wird durch die reduzierte Wäschemechanik eine zu geringe Reinigungswirkung erzielt. Somit wird kein optimales Waschergebnis erreicht. Zusätzlich wird bei den vorstehend beschriebenen  
15 Verfahren die Wäsche bei großen und sehr großen Wäschebeladungen nicht hinreichend gut umverteilt. Beispielsweise gelangen die innerhalb der Wäschetrommel innenliegenden Wäscheteile nicht an den äußeren Rand der Trommel. Es wird somit auf die einzelnen Wäschestücke eine sehr unterschiedliche, von ihrer jeweiligen Lage abhängige, Mechanik ausgeübt. Es ergibt sich dadurch innerhalb eines  
20 Wäschepostens ein sehr unterschiedliches Waschergebnis für innen und außen liegende Wäschestücke. Außerdem verklumpen häufig außenliegende Wäschestücke infolge ihrer intensiven lokalen Entwässerung. Auch dieser Effekt führt wieder zur Verringerung der Wäschemechanik einzelner Wäschestücke und zu einem ungleichmäßigen Waschergebnis.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für das eingangs beschriebene Verfahren eine Betriebsweise während des Wasch- und/oder Spülprozesses vorzusehen, bei der eine hohe Wäschemechanik zur Reinigung weniger empfindlicher Wäsche erhalten bleibt und insbesondere bei großen Beladungen eine gute Wäscheumverteilung stattfindet. Außerdem ist damit eine Verbesserung der gleichmäßigen

Waschwirkung eines Wäschepostens sowie eine Reduzierung des Wasser-, Waschmittel- und Energieverbrauches anzustreben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozesses die Wäschetrommel in mindestens einer Phase „intensiver Wäschedurchflutung“ und in mindestens einer weiteren Phase „hoher Wäschemechanik“ angetrieben wird. Diese Phasen folgen innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozess mindestens einmal aufeinander. In der Phase „intensiver Wäschedurchflutung“ wird die Wäschetrommel in der einen Drehrichtung auf eine Drehzahl deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl und in der anderen Drehrichtung auf eine zweite Drehzahl deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl beschleunigt. In der Phase „hoher Wäschemechanik“ wird die Wäschetrommel in beiden Drehrichtungen auf Drehzahlen, bei denen die einzelnen Wäschestücke stark gestaucht werden und sich stark aneinander reiben, beschleunigt.

An Hand der in den Zeichnungen dargestellten Ablauf- und Ausführungsbeispiele sind die Vorteile der Erfindung, weiterer Ausgestaltung der Erfindung, des erfindungsgemäßen Verfahrens und einer Waschmaschine zur Durchführung der Verfahrens näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 ein Drehzahldiagramm für einen erfindungsgemäß gestalteten Wasch- und/oder Spülzyklus,
- Fig. 2 ein weiteres Beispiel eines Wasch- und/oder Spülzyklus, dargestellt an einem Drehzahldiagramm und
- Fig. 3 schematische Darstellung der Wäschebewegung eines Wäschepostens mittlerer Beladungsmenge bei unterschiedlichen Trommeldrehzahlen:
- a) bei ca. 35 1/min
  - b) bei ca. 50 1/min
  - c) bei ca. 100 1/min,
- Fig. 4 schematische Darstellung der Wäschebewegung eines Wäschepostens großer Beladungsmenge bei unterschiedlichen Trommeldrehzahlen:
- a) bei ca. 35 1/min
  - b) bei ca. 50 1/min

c) bei ca. 100 1/min und

Fig. 5 schematische Darstellung der Wäschebewegung bei der erfindungsgemäßen Wäscheumverteilung eines Wäschepostens großer Beladungsmenge:

5 a) Trommeldrehzahl ca. 150 1/min

b) Drehen der Trommel in Gegenrichtung bei ca. 35 1/min.

Um die Durchflutung der Wäsche mit Lauge intensiv zu gestalten, wird bei dem bekannten Verfahren gemäß EP 0 618 323 A1 die Wäschetrommel während des Wasch- und/oder Spülprozesses in den jeweils entgegengesetzten Drehrichtungen mit unterschiedlichen Drehzahlen angetrieben. Während eines Abschnittes, bei dem die Trommel bei einer Drehzahl deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl betrieben wird, nehmen die Wäschestücke Lauge auf. In einem zweiten Abschnitt, in dem die Wäschetrommel deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl betrieben wird, wird die Lauge wieder aus den Wäschestücken getrieben. Die freigesetzte Lauge sammelt sich in dem Laugenbehälter und dabei steigt das Niveau der freien Lauge im Behälter. Das dadurch erhöhte Niveau begünstigt die erneute Wasser- bzw. Laugenaufnahme der Wäsche während der sich wieder anschließenden, mit geringer Drehzahl (z. B. 25 bis 40 1/min) drehenden Trommel. Diese Drehzahl (Schöpfdrehzahl) ist optimiert für Waschgeräte, deren Wäschetrommeln mit Schöpfvorrichtungen ausgestattet sind. Während des Schöpfens der freien Lauge wird keine große Wäschemechanik erreicht, da die Trommeldrehzahl hierfür zu gering ist. Die Wäsche führt, wie in Fig. 3a für eine halb voll beladene Wäschetrommel dargestellt, während des Drehens der Trommel mit einer Schöpfdrehzahl eine Rollbewegung aus. Wenig empfindliche Textilien können bei einer deutlich höheren als bei der oben beschriebenen beim „Schöpfen“ wirkenden Wäschemechanik gewaschen werden. Es werden insbesondere bei den wenig empfindlichen Textilien trotz guter Durchflutung des Textils keine ausreichende Wasch- und Spülleistung erreicht. Somit müssen entweder Programmlaufzeiten erhöht oder mehr Waschmittel eingesetzt werden, um die fehlende Waschleistung auszugleichen.

10

15

20

25

30

Im Gegensatz zu den bekannten Verfahren ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren im Wasch- und/oder Spülprozess sowohl mindestens eine Phase (A) intensiver Wäschedurchflutung, eine Phase bei der Textil Lauge aufnimmt und wieder abgibt, als auch mindestens eine Phase (B) hoher Wäschemechanik, z. B. Trommelmeldrehzahl 50 1/min, vorhanden. Die Phase (B) zeichnet sich dadurch aus, dass die Wäschestücke beim Drehen der Trommel so weit angehoben werden, dass sie dann aufgrund der Erdbeschleunigung wieder in den Trommelbodengrund zurückfallen. Dieser Bewegungsablauf der Wäsche innerhalb einer halb voll beladenen Wäschetrommel ist in Fig. 3b dargestellt. Bei diesem Vorgang wird deutlich mehr Mechanik auf das Textil ausgeübt, als bei einer Rollbewegung, z. B. beim oben beschriebenen „Schöpfen“. Die Wäschetrommel wird abwechselnd in jeder Richtung angetrieben, also im sogenannten Reversierbetrieb. Die Dauer und die Abfolge der Phase intensiver Wäschedurchflutung, der Betrieb der Wäschetrommel bei deutlich oberhalb und deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl, sowie die Dauer und die Abfolge der Phase hoher Wäschemechanik sind so gewählt, dass die Wasch- und Spüleistung durch die Wäschemechanik soweit erhöht wird, dass eine kurze Programmlaufzeit und/oder ein reduzierter Einsatz von Waschmittel erreicht wird.

Beim Reversierbetrieb einer halb voll beladenen Wäschetrommel wird eine gewisse Umschichtung der Wäsche bewirkt. Das Anheben der Wäsche wird durch an der Trommel befestigte sogenannte Mitnehmer unterstützt. Ein Mitnehmer kann durch einen partiell nach innen gezogenen Trommelmantel als auch durch ein annähernd dreieckförmig profiliertes, am Trommelmantel befestigtes Kunststoffteil dargestellt werden. Mitnehmer haben einen symmetrischen oder asymmetrischen Querschnitt. Wäschetrommeln, die mit asymmetrischen Mitnehmern ausgestattet sind, werden im Reversierbetrieb häufig mit einer für jede Drehrichtung unterschiedlichen Drehzahl (z.B. 50 und 60 1/min) angetrieben. Bei einer voll beladenen Wäschetrommel ist nicht genügend freier Raum innerhalb der Trommel vorhanden, in dem sich die Wäsche im Reversierbetrieb umschichtet. Der Betrieb einer voll beladenen Wäschetrommel beim „Schöpfen“ ist in der Fig. 4a und in der Phase hoher Wäschemechanik ist in Fig. 4b dargestellt. Im Gegensatz zum Be-

trieb bei einer halb voll beladenen Wäschetrommel behindern sich die einzelnen Wäschestücke in ihrer Bewegung gegenseitig, so dass während des Schöpfbetriebes und der Phase hoher Wäschemechanik sich die Wäsche nicht mehr umschichtet.

5 Wenn die Drehzahl der Wäschetrommel deutlich oberhalb der Anlagedrehzahl und gleichzeitig deutlich unterhalb der Resonanzdrehzahl liegt, reicht diese Drehzahl insbesondere bei großen Wäschebeladungen nicht aus, um den Wäscheposten stark zu komprimieren. Das heißt, dass auf die innenliegenden Wäschestücke eine relativ geringe Kraft ausgeübt wird und die Wäscheentfeuchtung dieser Textilien  
10 dadurch geringer ausfallen wird als bei den außenliegenden Textilien. Zur Erläuterung ist die Kompression der Wäsche in einer Wäschetrommel, die mit einer deutlich unterhalb der Resonanz liegenden Drehzahl (z. B. 100 1/min) angetrieben wird, in Fig. 3c für eine halb volle und in Fig. 4c für eine volle Beladung dargestellt. Des weiteren ist der frei werdende Raum in der voll beladenen Wäschetrommel so  
15 gering, dass eine Wäscheumverteilung der Wäschestücke von innen nach außen nicht statt finden kann. Während der Betriebsphasen intensiver Wäshedurchflutung und hoher Wäschemechanik wird bei einer voll beladenen Wäschetrommel keine hinreichende Wäscheumverteilung erreicht. Die deutlich verminderte Umverteilung der Wäsche in der Trommel führt dazu, dass der Wäschepostens ungleichmäßig durchflutet und mechanisch behandelt wird, wodurch die Textilien dieses Wäschepostens ungleichmäßig gereinigt werden.  
20

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird deshalb für das „Wasch-Schleudern“ eine deutlich höhere Drehzahl (z. B. 150 1/min) gewählt, um den Wäscheposten deutlich besser zu komprimieren, dargestellt in  
25 Fig. 5a. Hierdurch wird zusätzlich ein größerer freier Bereich im Trommelraum geschaffen. So wird durch das anschließende Gegendrehen der Wäschetrommel bewirkt, dass außenliegende abfallende Wäschestücke in den inneren Bereich rollen. Dieser Vorgang des Abrollens der Wäschestücke ist beispielsweise bei einer Trommeldrehzahl 35 1/min schematisch in Fig. 5b veranschaulicht. Durch das  
30 Drehen der Wäschetrommel in entgegengesetzter Richtung wird das Rollen der

Wäsche in den inneren Bereich des Wäschepostens vorteilhafterweise unterstützt. Des weiteren ist ein unmittelbarer Wiederanlauf nach dem Trommelauslauf anzustreben, um einem unkontrollierten Zusammenfallen der Wäsche ohne weitere Umlagerung entgegenzuwirken.

- 5 Um eine Überbeanspruchung des Antriebs oder der Laugenbehälter-Baugruppe zu vermeiden, wird in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung, insbesondere während dem Abschnitt des Wasch-Schleuderns, die sich ausbildende Unwucht überwacht und beim Überschreiten eines vorbestimmten Grenzwertes der Wasch-Schleuderbetrieb abgebrochen. Zur Bestimmung der Unwucht eignen sich bei-
- 10 spielsweise Mittel zur Feststellung des Laugenbehälter-Schwingweges, des Motorstroms, -drehmoments, der Drehzahl oder deren zeitliche Ableitungen.

- Während des Wasch-Schleuder-Betriebes ist ebenso ein Eintauchen der Innentrommel in die frei im Laugenbehälter befindliche Lauge zu vermeiden, um keine zusätzliche Schaumbildung zu bewirken. Vorteilhafterweise wird ein Mittel zur
- 15 Überwachung des Schaums eingesetzt und bei einem Überschreiten eines vorbestimmten Grenzwerts, der Wasch-Schleuder-Betrieb abgebrochen. Zur Feststellung des im Laugenbehälter befindlichen Schaums eignen sich beispielsweise Mittel zur Feststellung des hydrostatischen Drucks, des Motorstromes, -drehmoments, der Drehzahl oder deren zeitliche Ableitungen. Bei geeigneter
- 20 Wahl des Überwachungsmittels, z. B. einer Einrichtung zur Motordrehzahlüberwachung, können eine Unwucht- und Schaumüberwachung vorteilhaft kombiniert werden.

- Wie auch schon in den vorstehenden Ausführungen angesprochen, sind die Verfahren zur Wäscheumlagerung stark abhängig von der Beladungsmenge. Neben
- 25 der Menge sind auch die Saugfähigkeit und die Art des Textils bei der Prozessauslegung zu berücksichtigen. Nutzungsbedingt setzt ein Gebraucher eines Waschgerätes ein großes Spektrum an verschiedenen Wäscheposten und -mengen in Waschgeräten ein. Daher werden vorteilhafterweise Mittel zur Feststellung der Art und/oder Wäschemenge eingesetzt, um davon abhängig die
- 30 Drehzahlen ( $n_1$  bis  $n_3$ ), Abschnittszeiten ( $\Delta t_1$  bis  $\Delta t_6$ ) und die Dauer ( $\Delta t_A$ ,  $\Delta t_B$ )

und Abfolge der Phasen (A und B) intensiver Wäschedurchflutung und hoher Wäschemechanik einzurichten. Als geeignete Mittel zur Bestimmung des Wäschegewichtes können beispielsweise im Waschgerät integrierte Kraft- oder Wegsensoren dienen. Diese Sensoren sind so im Gerät bzw. am federnd gelagerten Schwingssystem (Laugenbehälterbaugruppe) angeordnet, dass eine Veränderung des bekannten Schwingssystemgewichtes bzw. der bekannten Ruhelage durch das zusätzliche Wäschegewicht bestimmbar ist. Aus einer Bestimmung der von der Wäsche aufgenommenen Lauge (z. B. mittels Durchfluss- oder Drucksensor) und aus dem dazu gehörigen zeitlichen Verlauf kann außerdem auf die Menge, Art und Saugfähigkeit der zu waschenden Textilien geschlossen werden.

Der Gebraucher einer Waschmaschine gibt durch seine Programmwahl (z. B. Kochwäsche, Pflegeleicht, Wolle) vor, wie empfindlich die zu waschenden Textilien sind. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die Trommeldrehzahl ( $n_1$  bis  $n_3$ ), Abschnittszeiten ( $\Delta t_1$  bis  $\Delta t_6$ ) und die Dauer ( $\Delta t_A$ ,  $\Delta t_B$ ) und Abfolge der Phasen „intensiver Wäschedurchflutung“ (A) und „hoher Wäschemechanik“ (B) abhängig der Programmwahl auszuführen, um die Wäschemechanik an die Empfindlichkeit der Textilien anzupassen.

Beim Beispiel, dargestellt in der Figur 1, wird die Trommel, die einen Durchmesser von 470 mm hat, im Rechtslauf sanft auf eine Drehzahl ( $n_3$ ) von + 50 1/min beschleunigt, verweilt für eine Dauer  $\Delta t_1$  bei dieser Drehzahl und wird dann wieder auf eine Drehzahl 0 1/min zurückgeführt. Nach einer Stillstandszeit  $\Delta t_2$  wird der Vorgang im Linkslauf der Trommel wiederholt. Wobei die Verweildauer  $\Delta t_3$  beim Linkslauf sich von der entsprechenden Verweildauer  $\Delta t_1$  des Rechtslaufes unterscheiden kann. Dieser Reversiervorgang wird für die Dauer  $\Delta t_B$  der Phase (B) hoher Wäschemechanik wiederholt. Im Anschluss an diese Phase wird die Trommel im Rechtslauf sanft auf eine Drehzahl ( $n_1$ ) von + 150 1/min beschleunigt, verweilt für eine Dauer  $\Delta t_4$  bei dieser Drehzahl und wird dann wieder auf eine Drehzahl 0 zurückgeführt, um unmittelbar in die Linkslaufphase mit einer Drehzahl ( $n_2$ ) vom beispielsweise 35 1/min für die Dauer  $\Delta t_5$  überführt zu werden. Nach einer Stillstandsdauer  $\Delta t_6$  wird der Ablauf wiederholt, bis die Dauer  $\Delta t_A$  der Phase (A)



der intensiven Wäshedurchflutung erreicht ist. Im Anschluss wird wieder eine Phase (B) hoher Wäschemechanik ausgeführt. Die angegebenen Zeitdauern ( $\Delta t_1$  bis  $\Delta t_6$ ,  $\Delta t_A$  und  $\Delta t_B$ ) sind in jeder möglichen Kombination variierbar und können im Extremfall einzeln oder alle 0 sein.

- 5 In Figur 2 ist gegenüber Figur 1 ein leicht abweichender Drehzahlverlauf für die Phase (B) der hohen Wäschemechanik dargestellt. Hierbei unterscheiden sich die Drehzahlen des Rechts- und Linkslaufes, beispielsweise angepasst an asymmetrische Mitnehmer.

- Die angegebenen Drehzahlwerte  $n_1$ ,  $n_2$  und  $n_3$  sind innerhalb der durch die Patentansprüche angegebenen Grenzen frei wählbar. Zur Erzielung eines Optimums von Wirkungen müssen zur Wahl der Drehzahl insbesondere auch feststehende Maschinenparameter berücksichtigt werden, die sich aus der Abmessung der Wäschetrommel, ihrer Flutlöcher, der Mitnehmer, der Schöpfereinrichtung und der Resonanzdrehzahl ergeben. Bei der Wahl der Drehzahl ist insbesondere der Radius der Wäschetrommel maßgebend, da der Radius die Anlegedrehzahl hauptsächlich bestimmt. Daher werden die vorteilhaften Nennwerte der Drehzahlen durch die
- 10  
15 Vorgabe der Umfangsgeschwindigkeit der Wäschetrommel vorgegeben.

- Zur Anwendung des Verfahrens ist erfindungsgemäß eine Waschmaschine mit einer Drehzahl-Steuereinrichtung für den Antriebsmotor der Wäschetrommel vorgesehen. Durch die Drehzahl-Steuereinrichtung sind Steuersignale für den Antriebsmotor derart generierbar, dass die Wäschetrommel im Wasch- und/oder Spülprozess zeitweise mit wechselnden Drehrichtungen bei jeweils unterschiedlichen Drehzahlen in mindestens einer Phase (A) intensiver Wäshedurchflutung und mindestens einer Phase (B) hoher Wäschemechanik antreibbar ist. Die
- 20  
25 Waschmaschine kann neben der Drehzahl-Steuereinrichtung auch mit weiteren Steuereinrichtungen wie z. B. einer Bedienelektronik oder Leistungselektronik ausgestattet sein. Diese Steuereinrichtungen sind mittels Daten- oder Busleitungen miteinander verbunden. So kann auch durch eine Leistungs- und/oder Bedienelektronik ein Steuerbefehl bzw. eine Steuerbefehlsfolge erzeugbar und über
- 30 die Daten- oder Busleitung an die Drehzahl-Steuereinrichtung übertragbar sein.

Dieser Steuerbefehl bzw. diese Steuerbefehlsfolge bewirkt, dass durch die Drehzahl-Steuereinrichtung ein Steuersignal für den Antriebsmotor derart generierbar ist, dass die Wäschetrommel im Wasch- und/oder Spülprozess in mindestens einer Phase (A) intensiver Wäschedurchflutung und mindestens einer Phase (B) hoher Wäschemechanik antreibbar ist.

Veränderliche Werte, wie Beladungsmenge, Art der Wäsche, Waschprogramm, Wäscheunwucht und Schaumbildung, können vorteilhafterweise ebenfalls berücksichtigt werden und die Wahl der Drehzahlen und der Verweildauern beeinflussen, wenn die Waschmaschine entsprechende, z. B. oben beschriebene, Einrichtungen zum Feststellen und Auswerten der veränderlichen Werte enthält. Die Drehzahl-Steuereinrichtung ist derart gestaltet, dass die Bildung von Steuersignalen durch die Drehzahl-Steuereinrichtung für den Antriebsmotor von diesen veränderlichen Werten abhängig ist. Hierzu sind die Einrichtungen – z. B. Sensoren – zum Feststellen der veränderlichen Werte entweder direkt oder mittels Daten- bzw. Busleitungen indirekt an die Drehzahl-Steuereinrichtung angeschlossen.

Die obenstehenden Ausführungen zeigen ein Verfahren und Mittel zur Durchführung des Verfahrens auf, die eine dem Optimum sehr nahekommende und innerhalb eines Wäschepostens gleichmäßigen Waschwirkung bewirkt und somit eine Reduzierung des Wasser-, Waschmittel- und Energieverbrauches erreicht wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Waschwirkung von in einer Waschmaschine mit einer Wäschetrommel, die während des Wasch- und Spülprozesses zeitweise mit wechselnden Drehrichtungen angetrieben wird, zu waschender und wenig empfindlicher Wäsche, wobei in einer Phase (A) die Wäschetrommel in der einen Drehrichtung (+) auf eine erste Drehzahl ( $n_1$ ) deutlich oberhalb der Anlegedrehzahl und in der anderen Drehrichtung (-) auf eine zweite Drehzahl ( $n_2$ ) deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl beschleunigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozesses die Wäschetrommel in mindestens einer weiteren Phase (B) in beiden Drehrichtungen (+ und -) auf Drehzahlen ( $n_3$ ) mit hoher Wäschemechanik beschleunigt wird und dass diese Phasen (A und B) innerhalb des Wasch- und/oder Spülprozess mindestens einmal aufeinander folgen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Wäschetrommel bei der Drehzahl ( $n_3$ ) für hohe Wäschemechanik im Intervall von 1,1 bis 1,6 m/s liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wäschetrommel unmittelbar nach einem Trommelauslauf auf eine zweite Drehzahl ( $n_2$ ) in entgegengesetzter Drehrichtung beschleunigt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Nennwert der ersten Drehzahl ( $n_1$ ) so gewählt ist, dass die am Trommelmantel liegenden Wäschestücke beim Vermindern

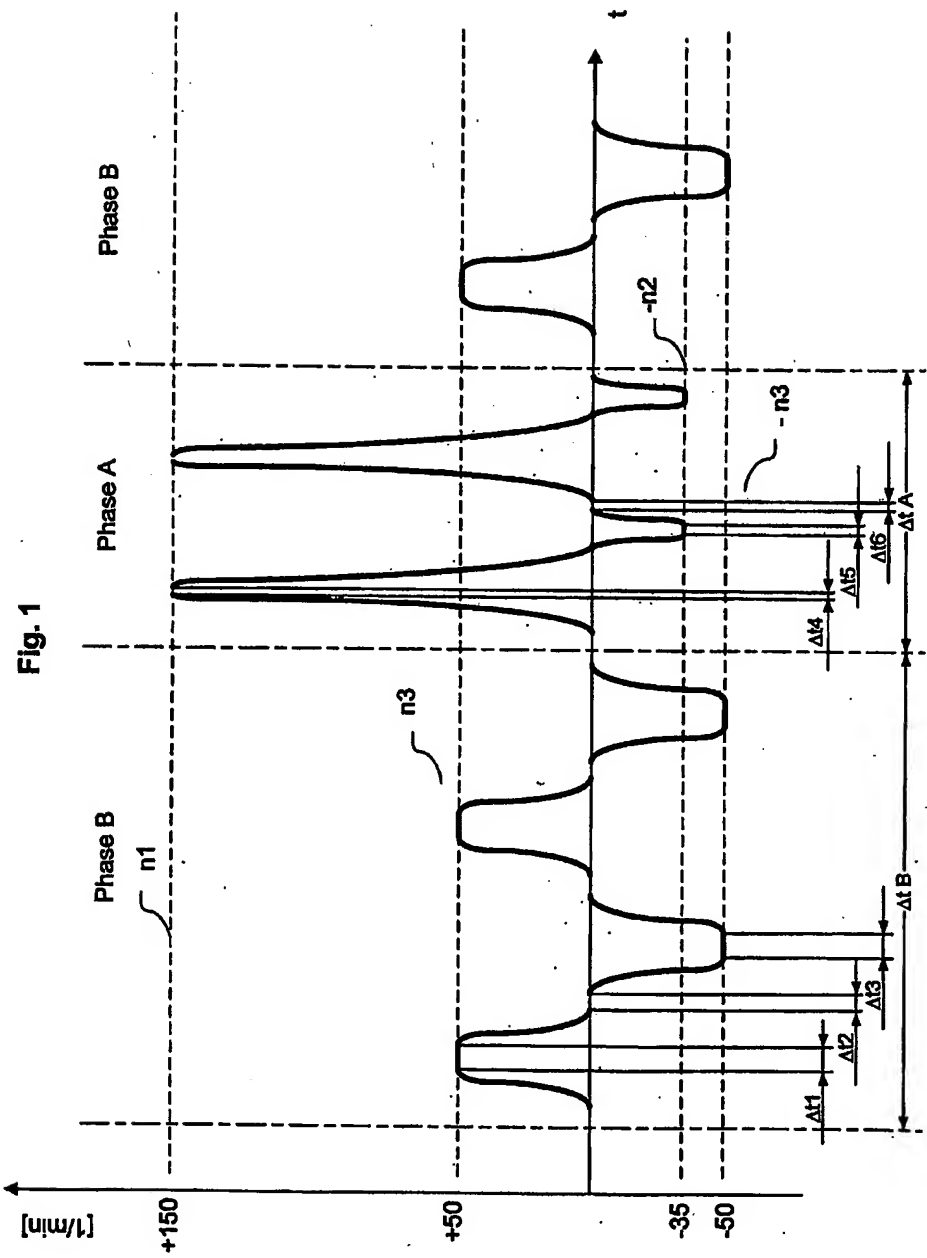
der Drehzahl ungehindert zum Trommelinnenraum zurückfallen können, und der Nennwert der zweiten Drehzahl ( $n_2$ ) eine Größe aufweist, bei der die herabfallenden Wäschestücke im Trommelbereich eine Rollbewegung vollführen.

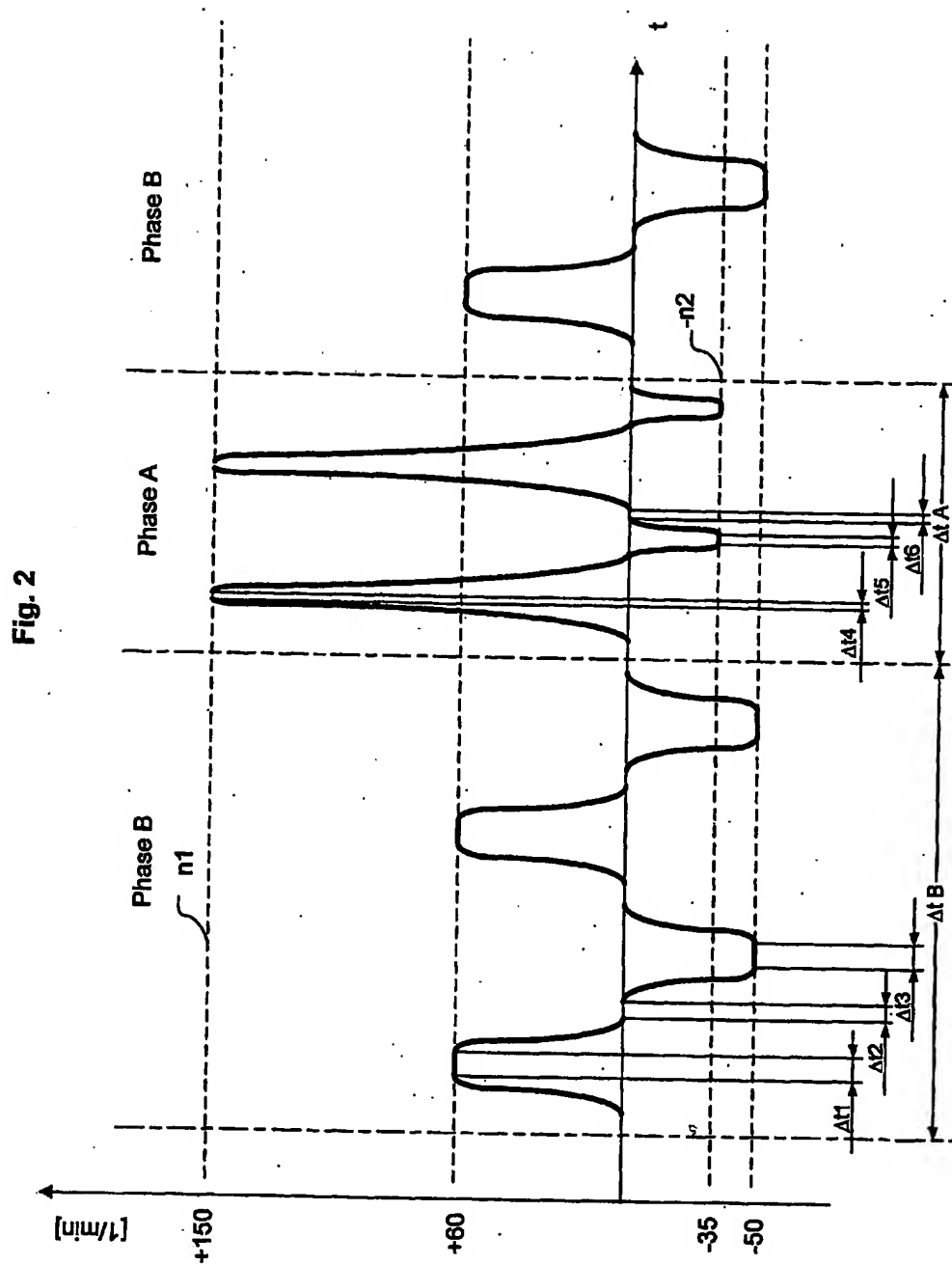
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Wäschetrommel bei der ersten Drehzahl ( $n_1$ ) ungefähr gleich 3,7 m/s und bei der zweiten Drehzahl ( $n_2$ ) kleiner gleich 1,0 m/s ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, insbesondere für den Abschnitt, bei dem die Wäschetrommel mit einer Drehzahl oberhalb der Anlegedrehzahl angetrieben wird, mit einer Einrichtung zur Überwachung der Schaumbildung und/oder der Wäscheunwucht, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreitung eines festgelegten Grenzwertes für die Schaumbildung und/oder Unwucht der Antrieb der Wäschetrommel abgebrochen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahlen ( $n_1$  bis  $n_3$ ), die jeweilige Beschleunigung auf diese Drehzahlen und/oder deren Dauer ( $\Delta t_1$  bis  $\Delta t_6$ ) in Abhängigkeit von Messwerten, welche die Art und/oder Menge der Wäschebeladung angeben, veränderbar sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahlen ( $n_1$  bis  $n_3$ ), die jeweilige Beschleunigung auf diese Drehzahlen und/oder deren Dauer ( $\Delta t_1$  bis  $\Delta t_6$ ) in Abhängigkeit vom gewählten Waschprogramm veränderbar sind.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer ( $\Delta t_A$  und  $\Delta t_B$ ) und/oder die Abfolge der Phasen

(A und B) in Abhängigkeit von Messwerten, welche die Art und/oder Menge der Wäschebeladung angeben, veränderbar sind.

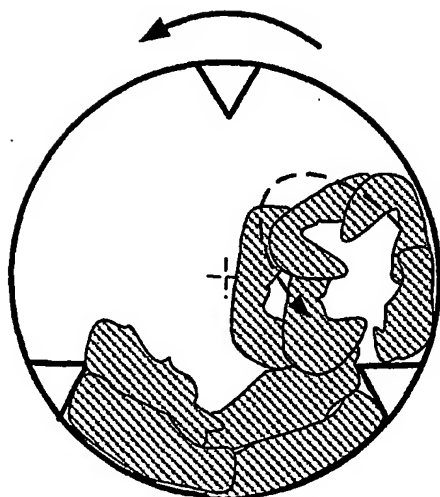
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer ( $\Delta t$  A und  $\Delta t$  B) und/oder die Abfolge der Phasen (A und B) in Abhängigkeit vom gewählten Waschprogramm veränderbar sind.
11. Waschmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 mit einer Drehzahl-Steuereinrichtung für den Antriebsmotor der Wäschetrommel, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Drehzahl-Steuereinrichtung Steuersignale für den Antriebsmotor derart generierbar sind, dass die Wäschetrommel zeitweise mit wechselnden Drehrichtungen bei jeweils unterschiedlichen Drehzahlen antreibbar ist.
12. Waschmaschine nach Anspruch 11 mit einer Einrichtung zum Feststellen und Auswerten der Schaumbildung innerhalb des Laugenbehälters und/oder der sich ausbildenden Wäscheunwucht, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Drehzahl-Steuereinrichtung Steuersignale für den Antriebsmotor generierbar sind und der Antriebsmotor bei Überschreitung eines festgelegten Schaum- und/oder Unwuchtgrenzwertes durch solche Steuersignale abschaltbar ist.
13. Waschmaschine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Drehzahl-Steuereinrichtung Steuersignale für den Antriebsmotor generierbar sind, durch die die Dauer der Einzelintervalle ( $\Delta t_1$  bis  $\Delta t_6$ ), die Dauer der Phasen ( $\Delta t$  A bis  $\Delta t$  B) und/oder der Abfolge der Phasen des Wasch- und/oder Spülprozesses variierbar sind.

14. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 11 bis 13 mit einer Einrichtung zum Feststellen und Auswerten der Art und/oder Menge des eingebrachten Wäschepostens, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung von Steuersignalen für den Antriebsmotor durch die Drehzahl-Steuereinrichtung von der Art und/oder Menge des zu behandelnden Wäschepostens abhängig ist.





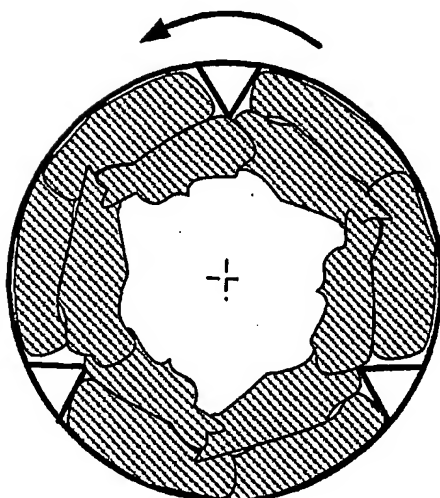




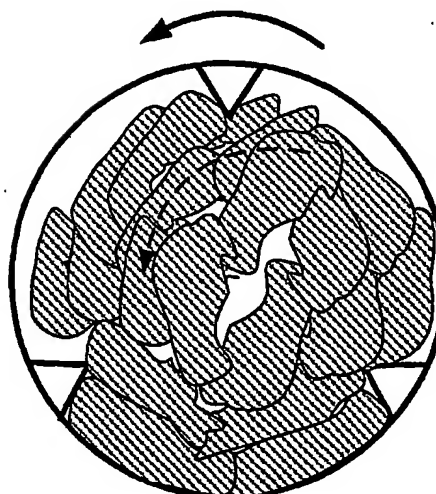
**Fig. 3a**  
n = 25 bis 40 1/min



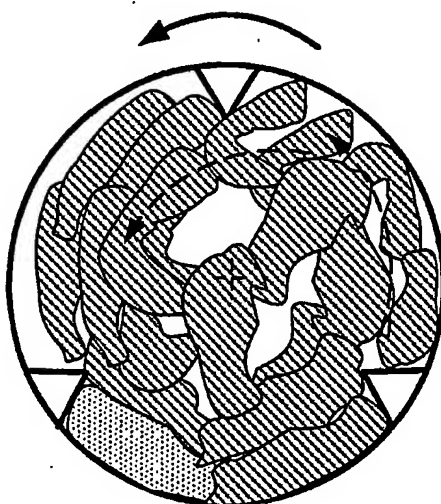
**Fig. 3b**  
n = 50 bis 60 1/min



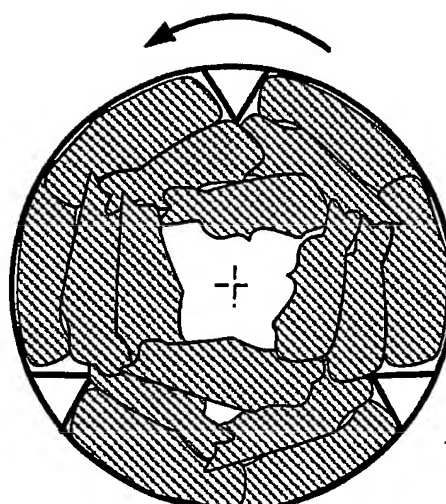
**Fig. 3c**  
n = ca. 100 1/min



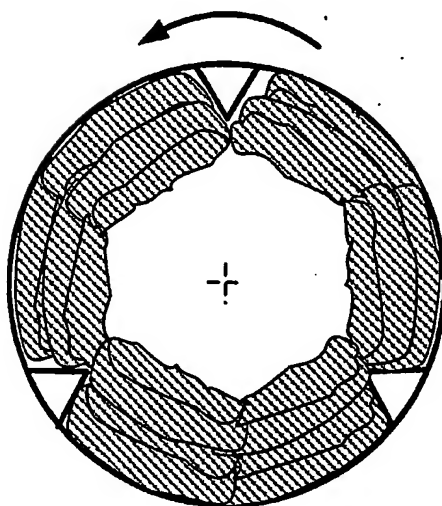
**Fig. 4a**  
n = 25 bis 40 1/min



**Fig. 4b**  
n = 50 bis 60 1/min



**Fig. 4c**  
n = ca. 100 1/min



**Fig. 5a**  
n = ca. 150 1/min



**Fig. 5b**  
n = 25 bis 40 1/min

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/006255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 D06F35/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 D06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 781 881 A (FAGOR S COOP) 2 July 1997 (1997-07-02) column 3, line 15 - line 42 column 4, line 40 - column 5, line 45 figures 1-4	1-5, 11
Y		6, 12
X	WO 03/010380 A (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE ; ROEHL MARIANNE (DE); USZKUREIT DETLEF) 6 February 2003 (2003-02-06) page 4, line 12 - page 6, line 2 claims 1-4; figure 1	1, 7-11, 13, 14
Y	EP 0 657 576 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE) 14 June 1995 (1995-06-14) abstract; claims 1-3	6, 12
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2004

Date of mailing of the international search report

24/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weinberg, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/006255

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 373 063 A (CIAPEM) 13 June 1990 (1990-06-13) column 2, line 48 - column 3, line 21 column 4, line 49 - column 6, line 9 figures 1-3	1,4,11
A	EP 0 618 323 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE) 5 October 1994 (1994-10-05) cited in the application the whole document	1-14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/006255

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0781881	A	02-07-1997	ES 2146130 A1 DE 69602915 D1 DE 69602915 T2 EP 0781881 A1	16-07-2000 22-07-1999 23-03-2000 02-07-1997
WO 03010380	A	06-02-2003	DE 10136519 A1 WO 03010380 A1 EP 1417369 A1	20-02-2003 06-02-2003 12-05-2004
EP 0657576	A	14-06-1995	DE 4342274 A1 DE 59408745 D1 EP 0657576 A1 ES 2138024 T3 HR 940895 A1 PL 306202 A1 TR 28684 A US 5647232 A	14-06-1995 21-10-1999 14-06-1995 01-01-2000 31-10-1996 12-06-1995 02-01-1997 15-07-1997
EP 0373063	A	13-06-1990	FR 2640289 A1 EP 0373063 A1	15-06-1990 13-06-1990
EP 0618323	A	05-10-1994	DE 4310595 A1 AT 186959 T DE 59309885 D1 EP 0618323 A1 ES 2141124 T3 GR 3032581 T3 TR 28134 A US 5560061 A	06-10-1994 15-12-1999 30-12-1999 05-10-1994 16-03-2000 31-05-2000 30-01-1996 01-10-1996

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006255

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 D06F35/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 D06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 781 881 A (FAGOR S COOP) 2. Juli 1997 (1997-07-02) Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 42 Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 45 Abbildungen 1-4	1-5, 11
Y		6, 12
X	WO 03/010380 A (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE ; ROEHL MARIANNE (DE); USZKUREIT DETLEF) 6. Februar 2003 (2003-02-06) Seite 4, Zeile 12 - Seite 6, Zeile 2 Ansprüche 1-4; Abbildung 1	1, 7-11, 13, 14
Y	EP 0 657 576 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) 14. Juni 1995 (1995-06-14) Zusammenfassung; Ansprüche 1-3	6, 12
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Weinberg, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006255

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 373 063 A (CIAPEM) 13. Juni 1990 (1990-06-13) Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 21 Spalte 4, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 9 Abbildungen 1-3	1,4,11
A	EP 0 618 323 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) 5. Oktober 1994 (1994-10-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-14

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006255

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0781881	A	02-07-1997	ES 2146130 A1	16-07-2000
			DE 69602915 D1	22-07-1999
			DE 69602915 T2	23-03-2000
			EP 0781881 A1	02-07-1997
WO 03010380	A	06-02-2003	DE 10136519 A1	20-02-2003
			WO 03010380 A1	06-02-2003
			EP 1417369 A1	12-05-2004
EP 0657576	A	14-06-1995	DE 4342274 A1	14-06-1995
			DE 59408745 D1	21-10-1999
			EP 0657576 A1	14-06-1995
			ES 2138024 T3	01-01-2000
			HR 940895 A1	31-10-1996
			PL 306202 A1	12-06-1995
			TR 28684 A	02-01-1997
			US 5647232 A	15-07-1997
EP 0373063	A	13-06-1990	FR 2640289 A1	15-06-1990
			EP 0373063 A1	13-06-1990
EP 0618323	A	05-10-1994	DE 4310595 A1	06-10-1994
			AT 186959 T	15-12-1999
			DE 59309885 D1	30-12-1999
			EP 0618323 A1	05-10-1994
			ES 2141124 T3	16-03-2000
			GR 3032581 T3	31-05-2000
			TR 28134 A	30-01-1996
			US 5560061 A	01-10-1996